

## EFEKTIVITAS PEMUPUKAN P PADA TANAH GAMBUT

Masganti<sup>1</sup>, T. Notohadikusumo<sup>2</sup>, A. Maas<sup>2</sup>, dan B. Radjagukguk<sup>2</sup>

<sup>1</sup> BPTP Palangka Raya, Kalteng, <sup>2</sup> Jurusan Tanah Fakultas Pertanian UGM

Lahan gambut merupakan lahan yang sangat potensial dikembangkan untuk meningkatkan produksi pangan nasional. Rendahnya efektivitas pemupukan merupakan salah satu masalah dalam budidaya tanaman di lahan gambut. Penelitian tentang cara-cara untuk meningkatkan efektivitas pemupukan P yang maksimum merupakan langkah penting dalam pemanfaatan lahan gambut untuk tujuan pertanian.

Penelitian berskala laboratorium telah dilaksanakan untuk mempelajari efektivitas penyediaan P pada tanah gambut. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada di Sekip, Yogyakarta dari bulan April hingga Mei 2001. Tanah gambut diperoleh dari Bereng Bengkel, di daerah Palangka Raya, Kalimantan Tengah. Faktor perlakuan yang diuji dalam penelitian ini adalah (a) pemupukan P yang terdiri dari empat takaran, yakni 0, 10, 20, 30 dan 40  $\mu\text{g.g}^{-1}$ , (b) lama inkubasi, yakni 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 minggu dan (c) tingkat dekomposisi gambut yakni saprik dan fibrik. Perlakuan ditata dalam rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Pengamatan dilakukan terhadap sifat tanah gambut, pH tanah, P-tersedia dan efektivitas pemupukan P.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat dekomposisi gambut, takaran P, lama inkubasi dan interaksi antara takaran P dan lama inkubasi sangat berpengaruh terhadap nilai pH tanah serta P-tersedia dan efektivitas pemupukan P pada tanah gambut. Nilai efektivitas tertinggi diperoleh pada kombinasi lama inkubasi 6 minggu dengan takaran pemupukan P 30  $\mu\text{g.g}^{-1}$ .

Peatland needs to be developed in order to increase food production in Indonesia. Low effectivity of P fertilization in releasing P in to soil solution is a problem for plant cultivation on peat soil. This problem causes low productivity of cropping on the peatland. Research to investigate ways to maximize effectivity of P fertilization on peat soil is important in order to help solve the problem for agricultural development.

A laboratory experiment was conducted to study the effectivity of P fertilization on peat soil. The study was conducted in the Soil Laboratory, Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, Gadjah Mada University, in Sekip, Yogyakarta from April to May 2001. The peat soil tested was collected from Bereng Bengkel, in the Palangka Raya Regency, Central Kalimantan. The treatment factors imposed were (a) P fertilization at the rates of 0, 10, 20, 30 and 40  $\mu\text{g.g}^{-1}$ , (b) incubation period of 1, 2, 3, 4, 5, 6 and 7 weeks duration, and (c) degree of peat decomposition, consisting of sapric and fibric. The experiment was arranged in a randomized complete block design with three replications. The parameters observed were characteristics of the peat soil, soil pH, available P, and effectivity of P fertilization. The results showed that soil pH, available P and effectivity of P fertilization were affected by degree of peat decomposition, rate of P, incubation period, and interaction between rate of P and incubation period. The highest P fertilization effectivity was obtained with the combination of 6 weeks incubation period and 30  $\mu\text{g.g}^{-1}$

[Metadata, citation and similar papers at core.ac.uk](#)

## PENDAHULUAN

Usaha untuk menekan jumlah impor bahan pangan dengan memacu produksi dalam negeri di Indonesia, merupakan langkah strategis karena berkaitan erat dengan stabilitas sosial, ekonomi dan politik. Upaya meningkatkan produksi pangan nasional tersebut perlu terus dipacu mengingat kebutuhan yang terus meningkat. Peningkatan tersebut disebabkan karena (a) pertambahan jumlah penduduk, (b) mulai melandainya laju peningkatan produksi pangan di Pulau Jawa, (c) cepatnya laju alih fungsi lahan pertanian subur menjadi sarana pemukiman, transportasi, perindustrian dan wisata (Manwan, 1992), (d) kecenderungan berkurangnya minat taruna tani untuk terjun pada kegiatan usahatani, dan (e) adanya gangguan produksi pangan nasional (Dirjen Tanaman Pangan & Hortikultura, 1996).

Terdesaknya fungsi pemanfaatan lahan pertanian potensial di pulau Jawa akibat laju pembangunan yang pesat, menyebabkan penyediaan pangan pada masa mendatang tidak dapat lagi hanya bertumpu pada pulau Jawa yang selama ini memasok 60 % kebutuhan pangan nasional. Langkah strategis yang perlu dilakukan adalah memberikan perhatian yang lebih besar pada pemanfaatan lahan-lahan pertanian di luar pulau Jawa dan mengendalikan secara ketat laju alih fungsi lahan pertanian potensial di pulau Jawa.

Salah satu jenis lahan di luar pulau Jawa yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan sebagai lumbung pangan nasional adalah lahan gambut. Widjaja-Adhi *et al.* (1992)

menyatakan bahwa luas lahan gambut di Indonesia mencapai 20,9 juta hektar, sedangkan Radjagukguk (1995) menyebutkan angka 20,1 juta hektar dan Notohadiprawiro (1996) memperkirakan luas lahan gambut Indonesia tidak lebih dari 17 juta hektar. Dari luasan tersebut, sekitar 34 % terdapat di Kalimantan (Adimihardja *et al.*, 1998; Radjagukguk, 2000).

Salah satu masalah yang dihadapi dalam budidaya tanaman pangan pada lahan gambut adalah rendahnya retensi P dalam tanah (Widjaja-Adhi, 1997). Secara kimiawi ada dua masalah pada lahan gambut berkaitan dengan pemupukan P yakni kemasaman yang tinggi dan daya jerap P yang rendah. Kondisi ini menyebabkan efektivitas pemupukan P menjadi rendah (Suryanto, 1994). Pemberian P pada tanah gambut menyebabkan hanya sekitar 20 % total P yang diberikan dapat ditahan oleh tanah, sehingga efektivitas pemupukan P menjadi rendah. Efektivitas pemupukan P akan menentukan metode pemupukan, sehingga pengelolaan efektivitas pemupukan P pada tanah gambut menjadi penting dalam pemanfaatannya untuk tujuan pertanian.

Efektivitas pemupukan P adalah jumlah P yang tersedia akibat pemupukan P setelah dikurangi jumlah P yang ada sebelumnya dalam tanah dibagi dengan jumlah P yang diberikan (Grant dan Heany, 1997; Halford, 1997; Linquist *et al.*, 1997). Efektivitas pemupukan P akan menentukan jumlah P yang dapat dimanfaatkan tanaman. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi efektivitas pemupukan P adalah reaksi tanah, kandungan Al,

Fe dan Ca tanah (Lau *et al.*, 1990; Halford, 1997), sumber P yang digunakan (Lau *et al.*, 1990; Suryanto, 1994), lama inkubasi (Suryanto, 1994; Hettiarachchi *et al.*, 1997), komposisi mineral tanah (Grant dan Heany, 1997), populasi mikrobia pengurai P, dan kandungan bahan organik tanah (Mc Laughlin dan Alstan, 1987).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh takaran pemupukan P dan lama inkubasi terhadap pH tanah serta P-tersedia dan efektivitas pemupukan P pada tanah gambut.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada di Sekip, Yogyakarta dari bulan April hingga Mei 2001. Cuplikan tanah yang diuji dengan tingkat kematangan saprik dan fibrik berasal dari Bereng Bengkel, di daerah Palang Raya, Kalimantan Tengah.

Faktor perlakuan yang diuji dalam penelitian ini adalah (a) pemupukan P yang terdiri dari empat takaran, yakni 0, 10, 20, 30 dan 40  $\mu\text{g.g}^{-1}$ , (b) lama inkubasi yakni 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 minggu, dan (c) tingkat dekomposisi gambut yakni saprik dan fibrik. Perlakuan ditata dalam rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan.

Sebanyak 300 g cuplikan tanah gambut kering udara dimasukkan ke dalam gelas plastik. Tanah gambut diberi P yang bersumber dari  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ . Selanjutnya pada tanah gambut diberi aquades hingga kelengasannya mencapai kapasitas lapangan. Selama

inkubasi, kadar air kapasitas lapangan tersebut dipertahankan.

Pengamatan dilakukan terhadap sifat-sifat kimia tanah gambut. Setelah inkubasi, dilakukan pengamatan terhadap pH ( $\text{H}_2\text{O}$ ) tanah serta P-tersedia dan efektivitas pemupukan P pada tanah gambut. Efektivitas pemupukan P pada tanah gambut (dalam %) ditentukan dengan rumus:

$$\text{Efektivitas P (\%)} = [(P-A)/T] \times 100$$

$P = \mu\text{g.g}^{-1}$  P perlakuan

$A = \mu\text{g.g}^{-1}$  P bahan gambut asal

$T = \mu\text{g.g}^{-1}$  P yang ditambahkan

Nilai pH ditetapkan mempergunakan metode elektroda (Puslittanak, 1998) dengan perbandingan bahan gambut terhadap air sebesar 1 : 5, sedangkan P-tersedia diekstrak dengan metode Bray-II, dan P diukur dengan spektrofotometer menurut Houba *et al.* (1995).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Tanah Gambut

Tabel 1 memperlihatkan bahwa kadar abu tanah gambut saprik dan fibrik masing-masing adalah sebesar 1,74 % dan 0,73 %. Angka-angka tersebut tidak berbeda jauh dengan hasil yang dilaporkan oleh Widjaja-Adhi (1997) dan Haris *et al.* (1998). Berdasarkan kadar abu tanah gambut dalam penelitian ini, maka tanah gambut Bereng Bengkel tergolong oligotrofik (Widjaja-Adhi, 1997). Tabel 1 juga memperlihatkan bahwa kadar abu gambut saprik lebih tinggi daripada gambut fibrik. Hal ini disebabkan tingkat dekomposisi gambut saprik lebih matang, sehingga bahan mineralnya lebih banyak.

Tabel 1. Beberapa sifat tanah gambut dari Bereng Bengkel, Kalimantan Tengah

Sifat tanah gambut	Tingkat dekomposisi	
	Saprik	Fibrik
Kadar abu (%)	1,74	0,73
P-tersedia Bray II ( $\mu\text{g.g}^{-1}$ )	17,5	8,7
pH ( $\text{H}_2\text{O}$ ) (1 : 5)	3,72	3,53
pH ( $\text{CaCl}_2$ 0,01 M) (1 : 5)	3,10	3,06

Tingkat ketersediaan P pada tanah gambut berbeda menurut tingkat dekomposisinya. Hasil ini sejalan dengan hasil yang dilaporkan oleh Andriesse (1988), Suryanto (1991), Widjaja-Adhi (1997) dan Salampak (1999). Kadar abu yang lebih tinggi pada tanah gambut saprik menyebabkan jumlah P-tersedia lebih tinggi. Salah satu unsur yang terdapat pada abu dalam jumlah yang relatif tinggi adalah P (Suryanto, 1994).

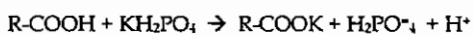
Tabel 1 juga menunjukkan bahwa tingkat kemasaman tanah gambut tergolong sangat masam (Rachim, 1995). Dari tabel tersebut juga diperoleh keterangan bahwa pH tanah gambut saprik lebih tinggi daripada gambut fibrik. Hal ini disebabkan gambut fibrik tersusun dari bahan-bahan yang belum banyak mengalami dekomposisi, sehingga mengandung asam-asam organik dengan konsentrasi lebih tinggi (Andriesse, 1988; Stevenson, 1994; Spark *et al.*, 1997).

#### Perubahan Sifat Kimia Tanah Gambut pH ( $\text{H}_2\text{O}$ ) Tanah Gambut

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pH ( $\text{H}_2\text{O}$ ) tanah gambut sangat dipengaruhi oleh tingkat dekomposisi gambut, takaran pemupukan P, lama inkubasi dan interaksi antara takaran P dan lama inkubasi (Tabel 2, Tabel 3). Dari tabel tersebut juga terlihat bahwa pH rata-

rata tanah gambut saprik (3,67) lebih tinggi daripada gambut fibrik (3,47).

Hasil pengamatan pH ( $\text{H}_2\text{O}$ ) tanah gambut memperlihatkan bahwa pada awal inkubasi terjadi penurunan nilainya, kemudian secara perlahan terjadi kenaikan yang mencapai maksimum pada minggu keenam. Hasil ini sesuai dengan hasil yang diperoleh Buyama dan Naylor (1988), Menzies *et al.* (1991) dan Suryanto (1994). Penurunan pH tanah gambut akibat pemupukan P dalam bentuk ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ) pada awal inkubasi disebabkan adanya pelepasan ion  $\text{H}^+$  oleh gambut karena bereaksi dengan bahan pupuk.



Selain itu penurunan pH juga dapat disebabkan oleh adanya aktivitas mikroorganisme yang mempercepat pelepasan asam-asam organik dari tanah gambut (Stevenson, 1994; Tan, 1994; Spark *et al.*, 1997; Tan, 1997). Adanya suplai P yang menjadi sumber energi bagi mikroorganisme tanah menyebabkan pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme meningkat (Sylvia dan William, 1992; Burns, 1997).

Hasil penelitian ini juga membuktikan bahwa jika ditinjau dari nilai pH, maka kombinasi antara lama inkubasi dengan takaran P dimana diperoleh nilai pH yang tinggi dicapai pada lama inkubasi lima minggu untuk

semua takaran P dan jenis bahan pengujian lama inkubasi antara enam gambut. Oleh karena itu perlu dan lima minggu.

Tabel 2. Pengaruh lama inkubasi dan takaran P terhadap pH (H<sub>2</sub>O) gambut saprik

Lama inkubasi (minggu)	Takaran P ( $\mu\text{g.g}^{-1}$ )					Pengaruh inkubasi
	0	10	20	30	40	
	pH (H <sub>2</sub> O) gambut					
1	3,64 c	3,51 de	3,50 de	3,49 de	3,45 e	3,52 r
2	3,69 b	3,55 d	3,53 d	3,55 d	3,51 de	3,57 r
3	3,70 bc	3,67 c	3,66 c	3,66 c	3,64 c	3,67 qr
4	3,72 ab	3,70 bc	3,71 bc	3,69 bc	3,66 c	3,70 pq
5	3,75 ab	3,74 ab	3,74 ab	3,73 ab	3,72 ab	3,74 p
6	3,77 a	3,78 a	3,77 a	3,78 a	3,76 a	3,77 p
7	3,77 a	3,78 a	3,78 a	3,78 a	3,77 a	3,77 p
Pengaruh takaran P	3,72 k	3,67 kl	3,67 kl	3,66 kl	3,62 l	

Keterangan : Angka-angka pada kolom interaksi, lama inkubasi dan takaran P yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 1 %.

Tabel 3. Pengaruh lama inkubasi dan takaran P terhadap pH (H<sub>2</sub>O) gambut fibrik

Lama inkubasi (minggu)	Takaran P ( $\mu\text{g.g}^{-1}$ )					Pengaruh inkubasi
	0	10	20	30	40	
	pH (H <sub>2</sub> O) gambut					
1	3,43 c	3,40 c	3,42 c	3,37 cd	3,34 cd	3,40 rs
2	3,40 c	3,37 cd	3,35 cd	3,35 cd	3,26 de	3,35 r
3	3,50 ab	3,45 bc	3,45 bc	3,42 c	3,34 cd	3,44 q
4	3,55 a	3,48 b	3,49 b	3,48 b	3,45 bc	3,49 pq
5	3,56 a	3,52 a	3,48 b	3,51 ab	3,50 a	3,51 p
6	3,55 a	3,55 a	3,55 a	3,53 a	3,53 a	3,54 p
7	3,56 a	3,55 a	3,54 a	3,53 a	3,53 a	3,54 p
Pengaruh takaran P	3,51 k	3,48 kl	3,47 kl	3,46 kl	3,42 l	

Keterangan : Angka-angka pada kolom interaksi, lama inkubasi dan takaran P yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 1 %.

#### P tersedia Tanah Gambut

Hasil pengamatan P-tersedia tanah gambut disajikan dalam Tabel 4 dan Tabel 5. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tingkat dekomposisi gambut, takaran P, lama inkubasi dan interaksi antara takaran P

dan lama inkubasi sangat berpengaruh terhadap kadar P-tersedia tanah gambut tersebut.

Rata-rata P-tersedia gambut saprik akibat pemupukan P adalah 33,9  $\mu\text{g.g}^{-1}$ , yang secara statistik sangat berbeda nyata dengan P-tersedia

gambut fibrik yang hanya 22,8  $\mu\text{g.g}^{-1}$ . Perbedaan karakteristik kedua jenis gambut tersebut menjadi penyebab perbedaan tanggapannya terhadap pemupukan P (Andriesse, 1988; Stevenson, 1994; Tan, 1994). Bahan gambut saprik mengandung abu lebih tinggi dari bahan gambut fibrik. Menurut Suryanto (1994) salah satu unsure yang terdapat dalam jumlah relatif tinggi pada abu gambut adalah P.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa pada awal inkubasi terjadi pe-nurunan P-tersedia tanah gambut, tetapi kemudian meningkat pada minggu-minggu berikutnya. Hasil ini sejalan dengan hasil yang dilaporkan oleh Buyama dan Naylor (1988), Menzies *et al.* (1991), Suryanto (1994), Hettiararchchi *et al.* (1997) dan Hifnalisa *et al.* (1999). Penurunan P-tersedia tersebut disebabkan dua hal. Pertama, adanya penurunan pH (Lindsay, 1979; Marschner, 1986). Ketersediaan P pada tanah gambut yang diinkubasi tergantung pada pH tanah (Suryanto, 1994). Kedua, adanya imobilisasi oleh mikroorganisme yang lebih aktif

dengan adanya suplai P sebagai sumber energi (Sylvia dan William, 1992; Burns, 1997; Hifnalisa *et al.*, 1999).

Tabel 4 dan Tabel 5 juga memperlihatkan bahwa P-tersedia bahan gambut pada minggu kelima sudah cukup tinggi, meskipun masih terjadi peningkatan pada minggu keenam dan kemudian penurunan pada minggu ketujuh. Dengan demikian P-tersedia yang maksimum diperoleh pada minggu keenam. Dengan penambahan bahan amelioran, kemungkinan lama inkubasi yang dibutuhkan untuk memperoleh P-tersedia yang maksimum menjadi lebih pendek.

P-tersedia tanah gambut meningkat sangat nyata dengan peningkatan jumlah P yang diberikan. Hasil ini sesuai dengan hasil yang dilaporkan peneliti terdahulu (Suryanto, 1994; Rachim, 1995). Pada tanah-tanah masam, peningkatan jumlah pupuk P yang diberikan ke dalam tanah akan meningkatkan jumlah P-tersedia (Lindsay, 1979; Marschner, 1986).

Tabel 4. Pengaruh lama inkubasi dan takaran P terhadap P-tersedia gambut saprik

Lama inkubasi (minggu)	Takaran P ( $\mu\text{g.g}^{-1}$ )					Inkubasi
	0	10	20	30	40	
	P-tersedia ( $\mu\text{g.g}^{-1}$ )					
1	17,7 i	22,6 h	30,5 f	40,4 d	44,6 c	31,2 r
2	18,2 i	24,8 g	32,9 e	44,7 c	46,3 b	33,4 q
3	17,8 i	25,1 g	33,6 e	45,0 bc	48,7 a	34,0 pq
4	17,9 i	25,3 g	34,4 e	46,0 bc	48,9 a	34,5 pq
5	18,1 i	25,6 g	34,7 e	46,3 b	49,0 a	34,7 p
6	17,9 i	25,4 g	34,4 e	46,4 b	48,9 a	34,8 p
7	17,8 i	25,5 g	34,3 e	46,2 b	49,0 a	34,6 p
Takaran P	18,0 o	25,0 n	33,6 m	45,1 l	47,9 k	

Keterangan : Angka-angka pada kolom interaksi, lama inkubasi dan takaran P yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 1 %.

Tabel 5. Pengaruh lama inkubasi dan takaran P terhadap P-tersedia gambut fibrik

Lama inkubasi (minggu)	Takaran P ( $\mu\text{g.g}^{-1}$ )					Pengaruh inkubasi
	0	10	20	30	40	
	P-tersedia ( $\mu\text{g.g}^{-1}$ )					
1	8,6 m	12,4 l	20,9 i	26,6 f	27,6 f	19,2 r
2	8,5 m	13,6 kl	21,7 i	30,5 e	33,8 e	21,6 qr
3	8,8 m	14,9 lm	22,5 ij	32,7 d	35,8 b	22,9 pq
4	8,7 m	15,5 jk	24,0 hi	32,7 de	37,2 a	23,6 pq
5	8,9 m	16,0 j	24,3 gh	33,0 de	37,6 a	24,0 p
6	9,0 m	16,3 j	24,6 g	33,6 cd	38,1 a	24,3 p
7	8,8 m	16,1 j	24,5 gh	33,4 cd	37,8 a	24,0 p
Pengaruh takaran P	8,8 n	15,0 m	23,0 l	31,7 k	35,4 k	

Keterangan : Angka-angka pada kolom interaksi, lama inkubasi dan takaran P yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 1 %.

### Efektivitas Pemupukan P

Tabel 6 dan Tabel 7 menunjukkan bahwa tingkat dekomposisi gambut, takaran P, lama inkubasi dan interaksi antara takaran P dan lama inkubasi sangat berpengaruh terhadap efektivitas pemupukan P.

Nilai rata-rata efektivitas pemupukan P pada gambut saprik adalah 80,46 %. Nilai ini secara statistik sangat berbeda nyata dengan nilai untuk gambut fibrik yang hanya 74,89 %. Angka-angka yang diperoleh pada gambut saprik dalam penelitian ini lebih tinggi daripada yang diperoleh Suryanto (1994) untuk gambut saprik dari Pontianak. Perbedaan nilai efektivitas pemupukan P antara gambut saprik dan fibrik dapat difahami karena adanya perbedaan sifat penyusun gambut tersebut (Andriesse, 1988; Stevenson, 1994; Spark *et al.*, 1997). Efektivitas pemupukan P pada tanah ditentukan oleh nilai pH (Lau *et al.*, 1990; Halford, 1997) dan kandungan bahan organik tanah (Mc Laughlin dan Alstan, 1987), dan gambut saprik

mempunyai nilai pH yang lebih tinggi dibandingkan gambut fibrik.

Lama inkubasi ternyata sangat mempengaruhi efektivitas pemupukan P pada tanah gambut (Suryanto, 1994; Hettiarachchi *et al.*, 1997). Seperti halnya pada pengamatan pH dan P-tersedia, ternyata juga terjadi peningkatan efektivitas pemupukan P akibat lebih lamanya tanah diinkubasi. Hal ini tentunya berkaitan erat dengan kedua parameter terdahulu. Peningkatan efektivitas pemupukan P terjadi hingga minggu keenam inkubasi, meskipun tidak berbeda dengan nilai yang diperoleh pada minggu keempat.

Peningkatan takaran pupuk P juga menyebabkan peningkatan P-tersedia. Akan tetapi pada takaran pemberian P yang melebihi 30  $\mu\text{g.g}^{-1}$ , nilai efektivitas menjadi menurun. Hal ini membuktikan bahwa pemberian P yang melebihi takaran tersebut menyebabkan gambut sudah tidak efektif lagi dalam menyediakan P. Setiap tanah mempunyai kesetimbangan tersendiri dalam hal

tanggapannya terhadap pemupukan P (Lindsay, 1979; Marschner, 1986). Pada gambut saprik dan fibrik, pemberian P 30  $\mu\text{g.g}^{-1}$  diduga telah menyebabkan terjadinya kesetimbangan yang stabil antara koloid organik dengan bahan

pupuk dan mikroorganisme. Dalam penelitian ini diperoleh nilai efektivitas pemupukan P tertinggi pada takaran P 30  $\mu\text{g.g}^{-1}$  dengan lama inkubasi paling cepat empat minggu.

Tabel 6. Pengaruh lama inkubasi dan takaran P terhadap efektivitas pemupukan P pada gambut saprik

Lama inkubasi (minggu)	Takaran P ( $\mu\text{g.g}^{-1}$ )				Pengaruh inkubasi
	10	20	30	40	
	Efektivitas pemupukan P (%)				
1	51,00 i	65,00 h	76,33 ef	67,75 h	66,83 s
2	73,00 fg	77,00 e	90,67 b	72,00 g	78,19 r
3	76,00 ef	80,50 d	91,67 b	78,00 de	81,54 q
4	78,00 de	84,50 c	95,00 a	78,50 de	84,00 pq
5	81,00 d	86,00 c	96,00 a	78,75 de	85,44 p
6	79,00 de	84,50 c	96,33 a	78,50 de	84,58 p
7	80,00 d	84,00 c	95,67 a	78,75 de	84,61 p
Pengaruh takaran P	74,00 m	80,21 l	91,67 k	75,96 l	

Keterangan : Angka-angka pada kolom interaksi, lama inkubasi dan takaran P yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 1 %.

Tabel 7. Pengaruh lama inkubasi dan takaran P terhadap efektivitas pemupukan P pada gambut fibrik

Lama inkubasi (minggu)	Takaran P ( $\mu\text{g.g}^{-1}$ )				Pengaruh inkubasi
	10	20	30	40	
	Efektivitas pemupukan P (%)				
1	37,00 j	61,00 h	59,66 h	47,25 i	51,23 r
2	49,00 i	65,00 fg	72,67 e	62,75 g	62,36 r
3	62,00 gh	69,00 ef	80,00 ab	67,75 f	69,69 q
4	68,00 f	76,50 cd	80,33 ab	71,25 e	74,02 p
5	73,00 de	78,00 bc	81,00 ab	72,25 e	76,06 p
6	76,00 d	79,50 bc	83,00 a	73,50 de	78,00 p
7	74,00 de	79,00 bc	82,33 a	72,75 e	77,02 p
Pengaruh takaran P	62,71 n	72,57 l	77,00 k	66,79 m	

Keterangan : Angka-angka pada kolom interaksi, lama inkubasi dan takaran P yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 1 %.



## KESIMPULAN

Nilai pH tanah serta P-tersedia dan efektivitas pemupukan P pada tanah gambut sangat dipengaruhi oleh tingkat dekomposisinya, takaran pemberian P, lama inkubasi dan interaksi takaran P dan lama inkubasi. Nilai efektivitas pemupukan P tertinggi pada gambut saprik adalah sebesar 96,33 %, sedangkan pada gambut fibrik adalah sebesar 83,00 %. Nilai-nilai tersebut diperoleh pada kombinasi takaran pemupukan P sebesar 30  $\mu\text{g.g}^{-1}$  dengan lama inkubasi enam minggu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adimihardja, A., K. Sudarman, dan D. A. Suriadikarta. 1998. Pengembangan lahan pasang surut : keberhasilan dan kegagalan ditinjau dari aspek fisiko-kimia lahan pasang surut. *Dalam* Sabran, M., M. Y. Maamun, A. Sjachrani, B. Prayudi, I. Noor, dan S. Sulaiman (Eds.). Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Menunjang Akselerasi Pengembangan Lahan Pasang Surut. Balitbangtan, Puslitbangtan, Balittra. Banjarbaru. Halaman : 1-10.
- Andriesse, J. P. 1988. Nature and Management of Tropical Peat Soils. Soil Resources, Management & Conservation Service. FAO Land and Water Development Division. FAO, Rome. 165 halaman.
- Burns, R. G. 1997. Interaksi enzim dengan mineral tanah dan koloid organik. *Dalam* Huang, P. M., dan M. Schnitzer (Eds.). Interaksi Mineral Tanah dengan Organik Alami dan Mikroba. Diterjemahkan oleh Gunadi, D. H. Cetakan Pertama. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. Halaman : 654-688.
- Buyama, A. H., dan D. V. Naylor. 1988. Phosphorus sorption and extractability in Andic soil incubated with plant residues of variable P content. *Plant and Soil* 112(1) : 77-81.
- Dirjen Tanaman Pangan & Hortikultura. 1996. Kebijakan pengembangan tanam benih langsung padi sawah. *Dalam* Jahja, D., Z. Irfan, Z. Lamid, N. Jalid dan S. Soelin (Eds.). Prosiding Seminar Nasional Prospek Tanam Benih Langsung Padi Sawah di Indonesia. HIGI. Halaman : 3-8.
- Grant, R. F., dan D. J. Heany. 1997. Inorganic phosphorus transformation and transport in soils : mathematical modeling in *ecosys*. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 61(3) : 752-764.
- Halford, I. C. R. 1997. Soil phosphorus : its measurement, and its uptake by plants. *Australian J. of Soil Research* 35(2) : 227-240.
- Haris, A., D. Herudjito, S. Sabihan, dan S. H. Adimidjaja. 1998. Sifat fisiko-kimia bahan gambut dalam hubungannya dengan proses kering tidak balik (irreversible drying). *Kalimantan Agrikultura* 5(2) : 91-99.
- Hettiararchchi, G. M., G. M. Pierzynski, dan J. L. Halvin. 1997. The influence of time on phosphorus supply characteristics of two

- Mollisols. *Soil Science* 162 (4) : 265-274.
- Hifnalisa, I. Anas, D. A. Santosa, dan M. E. Premono. 1999. Transformasi P-anorganik oleh bakteri pelarut fosfat. *Jurnal Agrisista* 3(2) : 102-107.
- Houba, V. J. G., Van Der Lee, dan I. Novozamky. 1995. *Soil and Plant Analysis : A Series of Sillaby Part 5B Soil Analysis Procedure, Other Procedures*. Department of Soil Science and Plant Nutrition, Wageningen Agricultural University, Wageningen. 262 halaman.
- Lau, C. H., Z. A. Rahman, dan A. R. Ahmad. 1990. Phosphate Chemistry and Availability in Malaysia Soils. Paper Presented on Workshop on Phosphate Source for Acid Soils in the Humid Tropics of Asia. Kuala Lumpur, Malaysia, 6-7 November 1990. 30 halaman.
- Lindsay, W. I. 1979. *Chemical Equilibria in Soil*. John Wiley & Sons, New York. 449 halaman.
- Linquist, B. A., P. W. Singleton, dan K. G. Cassman. 1997. Inorganic and organic phosphorus dynamic during a build-up and decline of P available in an Ultisol. *Soil Science* 162(4) : 254-264.
- Manwan, I. 1992. Reorientasi Strategi dan Pengembangan Tanaman Pangan Memasuki PJPT II. Deptan, Balitbangtan. Makalah Raker Puslitbangtan. Banjarbaru, 21-25 Oktober 1992. 28 halaman.
- Marschner, H. 1986. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Academic Press, Horcouth Brace Javanovich Publ. 674halaman.
- Mc Laughlin, M. J., dan A. M. Alstan. 1987. Transformation and movement of P in the rhizosphere. *Plant and Soil* 97(3) : 391-399.
- Menzies, N. W., L. C. Bell, dan D. G. Edwards. 1991. Effects of incubation time and filtration technique on soil solution composition with particular reference to inorganic and organically complexed Al. *Aust. J. Soil Res.* 29(1) : 223-238.
- Notohadiprawiro, T. 1996. Constraints to achieving the agricultural potential of tropical peatlands an Indonesia prespective. *Dalam* Maltby, E., C. P. Immirzi dan R. J. Safford (Eds.). *Tropical Lowland Peatlands of Southeast Asia*. Halaman : 139-154.
- Puslittanak. 1998. *Penuntun Analisis Kimia Tanah dan Tanaman*. Staf Laboratorium Kimia, Puslittanak, Bogor. 44 halaman.
- Rachim, A. 1995. *Penggunaan Kation-kation Polivalen dalam Kaitannya dengan Ketersediaan Fosfat untuk Meningkatkan Produksi Jagung pada Tanah Gambut*. Disertasi. Program Pascasarjana IPB, Bogor. 268 halaman.
- Radjagukguk, B. 1995. Peat soils of Indonesia : location, classification and problems for sustainability. *Dalam* Riley, J. O., dan S. E. Page (Eds.). *Biodiversity and Sustainability of Tropical Peatlands*. Halaman : 45-54.
- Radjagukguk, B. 2000. Perubahan sifat-sifat fisik dan kimia tanah gambut

- akibat reklamasi lahan gambut untuk pertanian. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 2(1) : 1-16.
- Salampak. 1999. Peningkatan Produktivitas Tanah Gambut yang Disawahkan dengan Pemberian Bahan Amelioran Tanah Mineral Berkadar Besi Tinggi. Disertasi. Program Pascasarjana IPB, Bogor. 171 halaman.
- Spark, K. M., J. D. Wells, dan B. B. Johnson. 1997. The interaction of humic acid with heavy metals. *Aust. J. Soil Res.* 35(1) : 89-101.
- Stevenson, F. J. 1994. *Humus Chemistry : Genesis, composition and reaction*. Second Edition. John Wiley & Sons Inc., New York. 496 halaman.
- Suryanto. 1991. The behaviour of the P fertilizer in tropical peat. Paper of the International Symposium on Tropical Peatland in Kuching, Serawak, Malaysia. 11 halaman.
- Suryanto. 1994. Improvement of the P Nutrient Status of Tropical Ombrogenous Peat Soils from Pontianak, West Kalimantan, Indonesia. PhD Thesis. Universteit Gent. 216 halaman.
- Sylvia, D. M., dan S. E. William. 1992. Vesicular-arbuscular mycorrhizae and environmental stress. *Dalam* Bethlenfalvay, G. J., dan R. Linderman (Eds.). *Mycorrhizae in Sustainable Agriculture*. ASA Special Publication Number 54, Madison, Wisconsin, USA. Halaman : 101-124.
- Tan, K. H. 1994. *Environmental Soil Science*. Marcel Dekker Inc., New York. 304 halaman.
- Tan, K. H. 1997. Degradasi mineral tanah oleh asam organik. *Dalam* Huang, P. M., dan M. Schnitzer (Eds.). *Interaksi Mineral Tanah dengan Organik Alami dan Mikroba*. Diterjemahkan oleh Gunadi, D. H. Cetakan Pertama. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. Halaman : 1-31.
- Widjaja-Adhi, I. G. P. 1997. Pengelolaan lahan rawa dan gambut untuk usahatani dalam pembangunan berkelanjutan dan berwawasan lingkungan. *Alami* 2(1) : 28-35.
- Widjaja-Adhi, I. G. P., K. Nugroho, D. Ardi, dan A. S. Karama. 1992. Sumberdaya lahan rawa. *Dalam* Partohardjono, S., dan M. Syam (Eds.). *Pembangunan Terpadu Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak*. Risalah Pertemuan Nasional Pengembangan Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa. Cisarua, 3-4 Maret 1992. Puslitbangtan, Bogor. 22 halaman.